

ÚJ HATÓANYAG A KALÁSZOSOK LOMBVÉDELMEBEN: A FAMOXATE®

Tóth E.¹ – Molnár I.¹ – Somlyay I.¹ –
Kövics G. J.² – Pakurár M.²

¹DuPont Magyarország Kft., Budapest

²Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen

2001-ben új hatóanyag jelent meg a kalászos gabonafélék lombvédelmében: a **famoxate**®, amely az előző évek során már ismertté vált a szőlő és a burgonya gombabetegségek elleni védekezésben. A kalászos kultúrákban történt regisztrációhoz engedélyezés előtti vizsgálatokat végeztünk 1997-től kezdődően kódszámos hatóanyag-kombinációkkal. A kísérletek célja az volt, hogy meghatározzuk, milyen hatékonysággal alkalmazható ez az új hatóanyag hazai viszonyok között a különböző kórokozók ellen. Az egyes kórokozók aránya és jelentősége az egyes évjáratokban változó, ráadásul az utóbbi néhány évben volt példa rendkívül csapadékos és rendkívül aszályos évjáratra is.

Irodalmi áttekintés

Mivel új hatóanyagról van szó, természetesen a régebben megjelent hazai szakirodalmak nem említhetik. HORVÁTH *et al.* (1995) szerint „Magyarországon a vegetációs időszakban végzett kémiai védekezést (permetezés) a lisztharmatra és a kalászfuzáriózisa alapozzuk. Elvégzésének optimális időpontja *Fusarium* spp. ellen a kalászhányás végén, a virágzás kezdetén van. A felmérések alapján ez a védekezés hatásos, de nem mindig gazdaságos. A *Fusarium* fajok ellen a benzimidazol + mankoceb hatóanyag az egyik legolcsóbb kombináció. Hatékony még a prokloráz és a ciprokonazol is, különösen benzimidazol típusú szerekkel kombinálva. A fenpropimorf és a tridemorf hatóanyagú szereknek szisztémikus, kuratív- eradikatív hatásuk van.” Ugyanezen forrás a különböző rozsda-fajok elleni védekezésre a triadimefon, a propikonazol, a flutriafol illetve a ciprokonazol hatóanyagú készítményeket javasolja. Az őszi búza lisztharmata elleni védekezésben leghatékonyabbnak tartja a fenpropimorf, a triazol + morfolin és a triazol + benzimidazol kombinációkat. A szeptóriás levél- és pelyvafoltosság elleni

® A DuPont bejegyzett hatóanyagának neve

állománykezelésre a ditiokarbamát + tiofanát-metil, a propikonazol illetve a ciprokonazol hatóanyagú készítményeket javasolja.

A famoxate hatóanyagot elsőként 1996. novemberében publikálták a Brighton-i Növényvédelmi Konferencián, erről BRUNELLI (1997) számolt be. Ekkor még csak arról számoltak be, hogy létezik ez az új hatóanyag. GENET és VINCENT (1999) az európai Plasmopara viticola populációk érzékenységét mérte fel a famoxate-tal szemben. JERNBERG és LEE (1999) a famoxate és a környezet kölcsönhatásait vizsgálták. Megállapították, hogy a hatóanyag viszonylag stabil pH 5 körüli tartományban, viszont 7-9 pH tartományban lényegesen gyorsabb a molekula hidrolízise. A famoxate hatásmechanizmusát vizsgálva JORDAN et al. (1999a) arról számolnak be, hogy ezen új hatóanyag preventív és kuratív hatással is rendelkezik. A molekula és analógjai a mitokondriális elektrontranszport inhibitorai, az ubiquinon enzimet gátolják a citokróm-c oxidoreduktáz rendszerben. Szintén JORDAN et al. (1999b) írják le, hogy ez a molekula teljesen új hatóanyag-csoportba tartozik, amelynek neve: oxazolidin-dion. STERNBERG et al. (2001) megállapítása szerint a famoxate hatékony olyan Ascomycetes, Basidiomycetes és Oomycetes osztályba tartozó kórokozók ellen, amelyek a szőlőt, a kalászosokat, a paradicsomot, a burgonyát és egyéb növényeket károsítják.

Anyag és módszer

A szántóföldi kisparcellás kísérleteket 1997-ben kezdtük Debrecen-Látóképen, a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum (DE ATC) Növénytermesztés- és Tájökológiai Tanszékének kísérleti telepén. A DE ATC Látóképi Kísérleti Telepe a hajdúsági löszháton, Debrecentől 15 km-re helyezkedik el. A kísérleti terület talaja sík, kiegyenlített, talajgenetikailag a mészlepedékes csernozjom típusba tartozik. Talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható, kémhatása pH= 5,5- 6,2. A talaj foszforellátottsága közepesnek, káliumellátottsága közepes-jónak tekinthető. Humusztartalma átlagosan 2,76 %, vízbefogadó képessége közepes, a diszponibilis víz a vízkapacitásnak mintegy 50 %-át teszi ki. A talajvíz mélysége 3-5 m, még csapadékos évjáratban sem emelkedik 2 m fölé. A kísérleti terület talajának minősége magyarországi viszonylatban összességében jónak-kiemelkedőnek mondható. A parcellák mérete kisparcellás vizsgálatainkban mind a négy év során minden esetben 2 x 6m volt, az ismétlések száma három, randomizált elrendezésben.

A kísérletek permetezését AZO Sprayer típusú, holland gyártmányú kisparcella-permetezőgéppel végeztük. Ez a speciális, kisparcella-permetezőgép sűrített levegővel működik, a permetezést végző személy egy 200 bar nyomású, sűrített levegővel telített palackot visel a mellkasán,

ahonnan egy nyomáscsökkentő segítségével a kívánt nyomást beállítva, a szintén mellkason hordozott 2 x 2 liter űrtartalmú permetlé-tartályból a 2 m széles, 4 darab szórófejes, kézben hordozható permetező-keret segítségével történik a kezelés. A permetlé mennyisége mind a négy évben 250 l/ha volt, a szórófejek típusa és a nyomás a következőképpen alakult: 1997-1998. során TeeJet 11004-es, a menetiránnyal szemben 30 fokos szögben visszaállított lapos-sugarú szórófejeket használtunk, a készítmények kipermetezését 3 bar nyomáson végeztük. Az 1999-2000. és 2001. év során végzett kezelésekhez viszont – kísérleti jelleggel – Lechler ID 04 típusú, kúpsugaras, légrásegítéses szórófejeket alkalmaztunk, amelyek közepes szélerősségig (maximum 7 m/s) használhatók 6 bar üzemi nyomás mellett.

A kezeléseket úgy időzítettük, hogy az első kezelést (Charisma 1 l/ha) a levélbetegséget okozó gombás betegségek első tüneteinek megjelenésekor (a búza 2 nóduszos fenofázisában), a második kezelést pedig (Alert 1 l/ha) a Fusarium-fertőzés szempontjából veszélyes időszakban, a búza virágzásának kezdetén végeztük el. A kísérleteket minden évben két alkalommal értékeltük, a vizuális értékelésnél a fertőzés intenzitását és a fertőzés gyakoriságát határoztuk meg.

Aratáskor a parcellák termését Sampo-típusú kisparcella-betakarító kombájnnal arattuk le, majd megmértük. A parcellák termésmintáit szárítószekrényben, 105 °C-on kiszárítottuk, majd a terméseredményeket 14 %-os nedvességtartalomra számítottuk át.

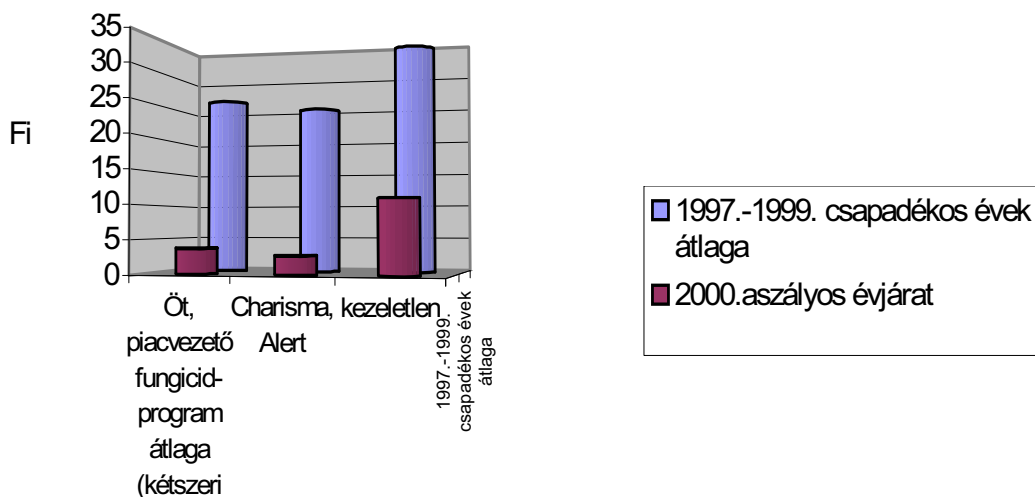
Minden egyes parcelláról mintavételezés történt, ezeket a mintákat sorszámozva a megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Szolgálat laboratóriuma vizsgálta Papavizas-táptalajon a belső Fusarium-fertőzöttség meghatározására.

A 2001. év során vizsgálatok folytak többek között a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Növényvédelmi Tanszékének kísérleti telepén is, ahol kisparcellás kísérletek zajlottak két búzafajta: a GK Élet és az Mv Magvas vizsgálatával. Az értékelések hasonló módon történtek, mint az előzőekben leírtakban. Az egyes kórokozók névhasználatában az érvényes tudományos nomenklaturát követjük (KÖVICS, 2001).

Eredmények

A kísérletek során alkalmunk volt a különböző hatóanyagok csapadékos, illetve aszályos évjáratban történő vizsgálatára is. A levélbetegségek körében a búza barna levélfoltossága (*Pyrenophora tritici-repentis*, anamorf: *Drechslera tritici-repentis*) és a szeptóriás-sztagonoszpórás levélfoltosságok (*Septoria tritici*, *Stagonospora* /=*Septoria*/ *nodorum*) a három csapadékos évben számottevő mértékben károsítottak (1. és 2. ábra).

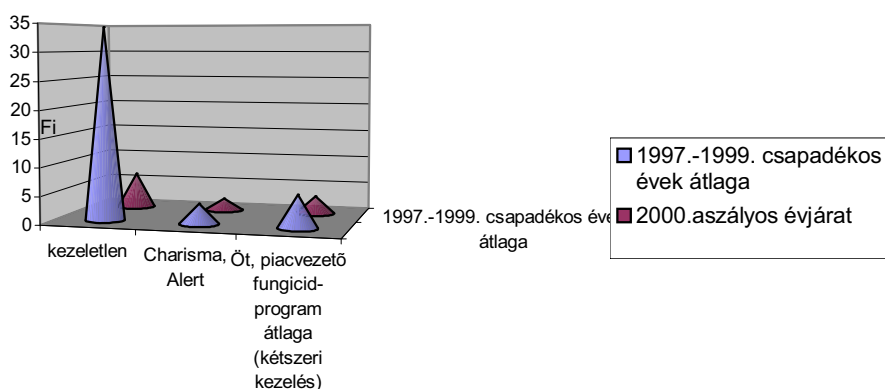
1. ábra: A kezelések hatása a *Pyrenophora tritici-repentis* kórokozó ellen, Debrecen-Látókép, 1997-2000.



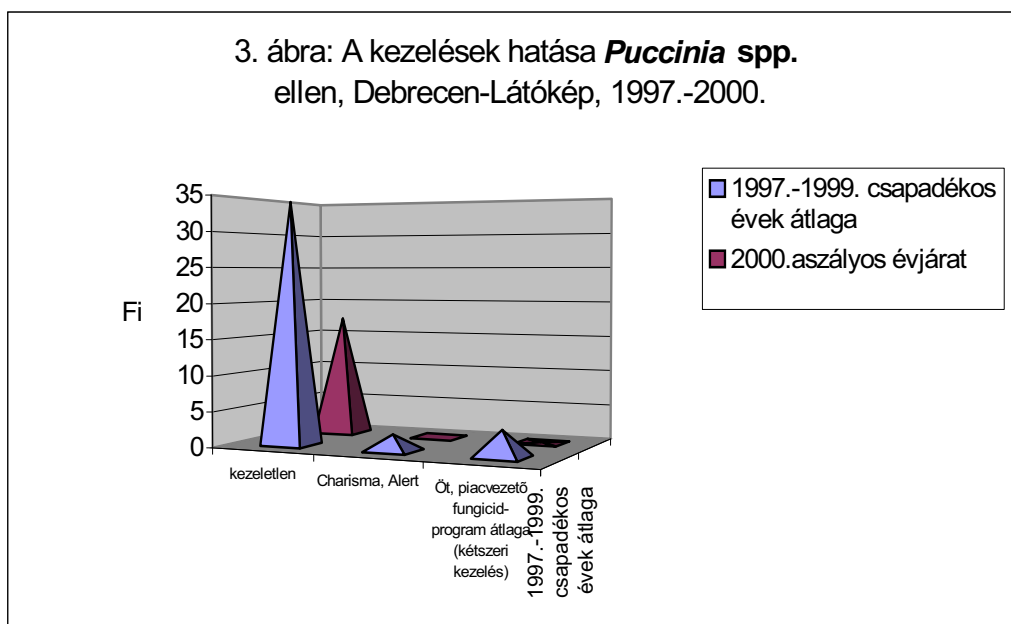
A csapadékos években a legnehezebben viaszoríthatónak a *Pyrenophora tritici-repentis* bizonyult.

Ugyanakkor a *Septoria* - *Stagonospora* betegségek alacsony előfordulási szintre korlátozhatók.

2. ábra: A kezelések hatása *Septoria* spp. ellen Debrecen-Látókép, 1997.-2000.

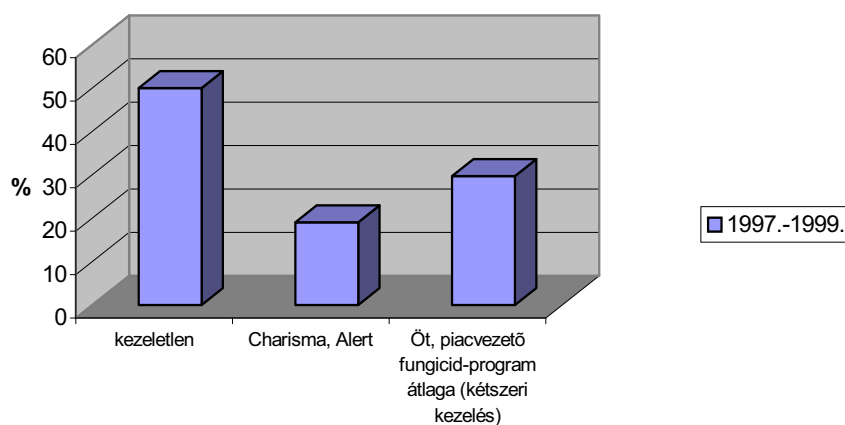


A vizsgálati években mind a levél- (vörös-, *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*), mind a sárgarozsda (*Puccinia striiformis* var. *striiformis*) jelentős fellépését tapasztaltuk (3. ábra). Megfelelő időzítéssel azonban a rozsdafajok ellen hatékonyan védekezhetünk.



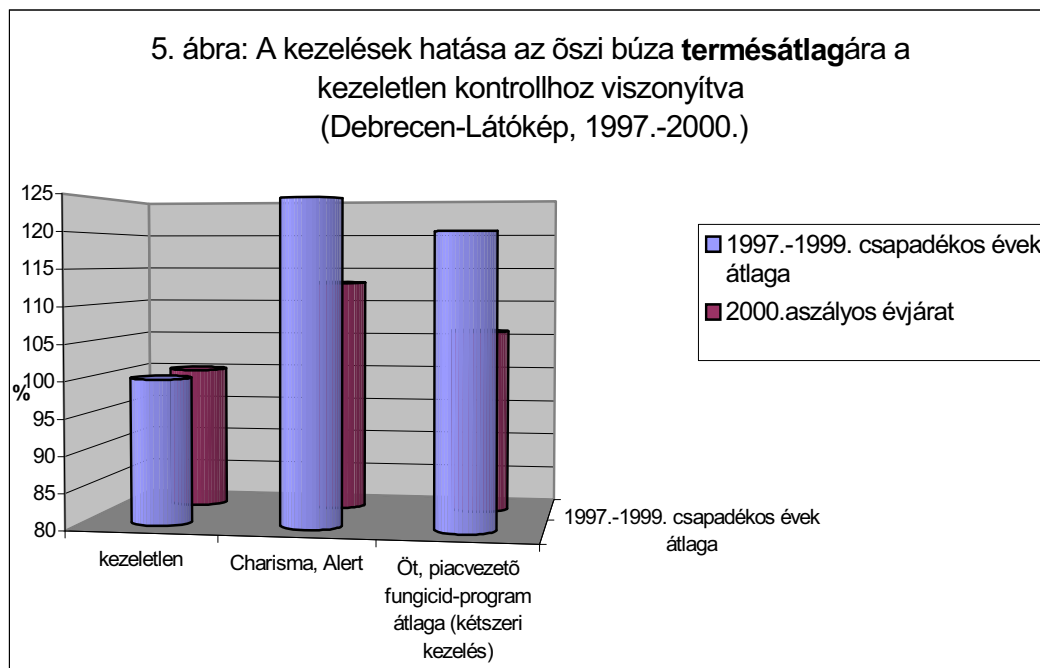
Az őszi búza fungicidekkel történő kezeléseinek egyik sarkalatos pontja a kalászfuzáriózis (*Fusarium* spp.) elleni védekezés, ahol optimális esetben is – mai ismereteink szerint – max. 60-70 % hatékonyság várható el (4. ábra).

4. ábra: A kezelések hatása a belső ***Fusarium* spp.-** fertőzöttségre, 1997.-1999. Debrecen-Látókép



Ezt a három csapadékos év során (1997-1999) a Charisma®+ Alert® fungicid-kezelések biztonsággal nyújtották.

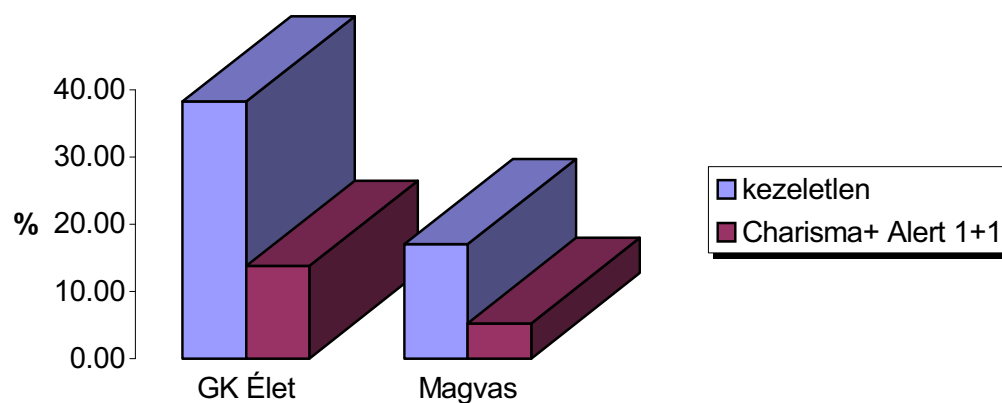
Csapadékos évjáratokban kétszeri fungicid-kezeléssel az őszi búza termésében átlagosan 20-25 %-os többletet mértünk, míg aszályos évjáratban a terméseredmények 5-15 %-kal nőttek (5. ábra). A kezelések közül minden esetben kiemelkedtek azon kezelések, amelyben a famoxate (Charisma®) szerepelt.



A 2001. évben a DE ATC MTK Növényvédelmi Tanszékének kisparcellás kísérletei két búzafajtában, vetőmag-előállító táblákban kialakított parcellákon folytak. A betegségekre általában érzékenyebb "GK Élet" és az ellenállóbb "Mv. Magvas" fajták levél-lisztharmat (*Blumeria* /=*Erysiphe*/ *graminis* f. sp. *tritici*) bonitálási eredményét a 6. ábra mutatja.

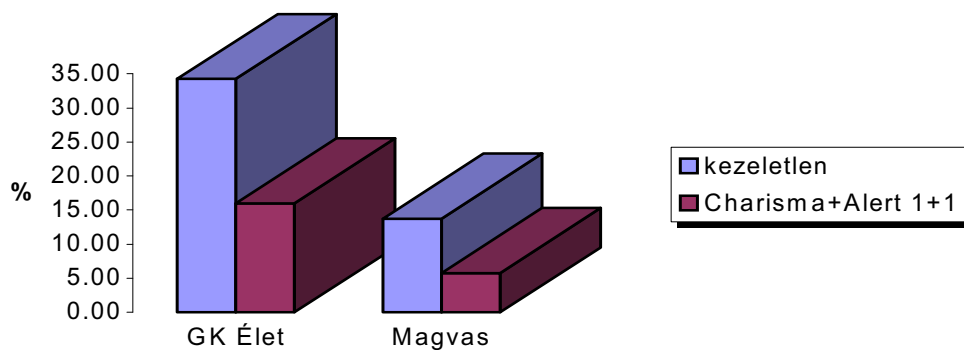
Jóllehet a fertőzöttség – még az érzékenyebb fajtában is – enyhe, vagy közepes erősségűnek mondható, ennek visszaszorításában a kombinált fungicid-kezelések eredményesek voltak.

6. ábra: A Charisma + Alert kezelés hatása az őszi búza lisztharmat levélfertőzöttségére, Debrecen, 2001. (alsó levélszint, 3. értékelés)

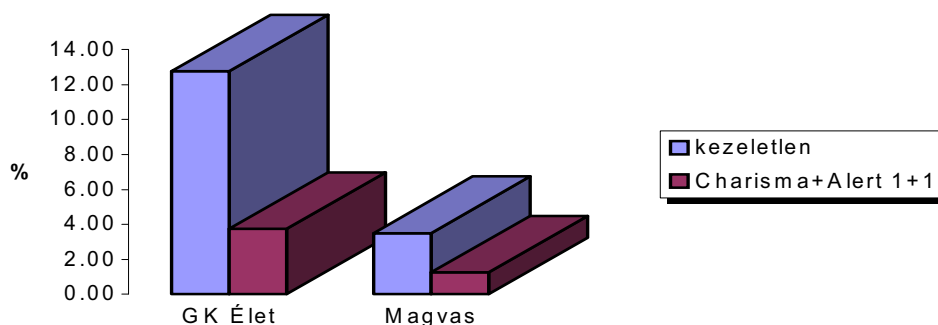


A kísérletekben az egyéb levélbetegségek között a *Stagonospora* /=*Septoria*/ *nodorum* (7. ábra) és a *Cochliobolus sativus* (anamorf: *Bipolaris sorokiniana* /syn: *Helminthosporium sativum*/) (8. ábra) mérsékelt károsítását tapasztaltuk.

7. ábra: *Stagonospora* /=*Septoria*/ *nodorum* levélfertőzöttség, Debrecen, 2001. (alsó levélszint, 3. értékelés).



8. ábra: a *Cochliobolus sativus* (anamorf: *Bipolaris sorokiniana*) fertőzöttség őszi búzában. Debrecen, 2001. (alsó levélszint, 3. értékelés)



A kalászfertőzöttség adatait az 1. és 2. táblázatok tartalmazzák.

1. táblázat: A GK Élet búza fajta kalászfertőzöttségének (%) alakulása a 2001. évben

Kezelés/kórokozó	<i>Stagnospora nodorum</i>	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Blumeria graminis</i> f. <i>sp. tritici</i>	<i>Alternaria</i> spp.
Kezeletlen kontroll	13	17	31,75	21,5
Charisma®+ Alert® 1+1 l/ha	3,75	6	10,5	10,5

2. táblázat: Az Mv. Magvas búzafajta kalászfertőzöttségének alakulása a 2001. évben

Kezelés/kórokozó	<i>Stagnospora nodorum</i>	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Blumeria graminis</i> f. <i>sp. tritici</i>	<i>Alternaria</i> spp.
Kezeletlen kontroll	8,75	6,5	20	6,25
Charisma®+ Alert® 1+1 l/ha	1,5	1	7,5	2,75

A kétszeri fungicid-kezelés (Charisma 1 l/ha, majd Alert S 1 l/ha) csökkentette a kalászfertőzést őszi búzában.

Összefoglalás

A 2001. esztendőben új hatóanyag jelent meg a kalászos gabonafélék lombvédelmében, a **famoxate**[®], amely az előző évek során már ismertté vált a szőlő és a burgonya gombabetegségek elleni védelme kapcsán.

A **famoxate**[®] egy új (oxazolidin-dion) hatóanyag-csoportba tartozó molekula (3-anilino-5-metil-(4-fenoxi-fenil)-2,4-oxazolidin-dion), amelynek hatása kiterjed többek között a következő, kalászos kultúrákban előforduló kórokozókra is: *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., anamorf: *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium tritici-repentis* Died.); *Pyrenophora teres* Drechs., anamorf: *Drechslera teres* (Sacc.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium teres* Sacc.); *Puccinia recondita* Rob. ex Desmaz. f. sp. *tritici* (Erikss.) C.O. Johnson (syn.: *Puccinia triticina* Erikss.); *Puccinia striiformis* Westend var. *striiformis* (syn.: *Puccinia glumarum* Erikss. & E. Henn); *Puccinia hordei* G. Otth; *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. in Cohn, anamorf: *Septoria tritici* Rob. ex Desmaz.; *Phaeosphaeria nodorum* (E. Müller) Castellani & Germano Hedjaroude, anamorf: *Stagnospora nodorum* Berk. (syn.: *Septoria nodorum* /Berk./ Berk. in Berk. & Broome); *Blumeria graminis* (DC.) Speer (syn.: *Erysiphe graminis* DC.); *Alternaria* spp.

A **famoxate**[®] hatáskifejtésének helye a mitokondrium, ahol az ubiquinon enzim gátlásán keresztül az elektrontranszportot akadályozza a kórokozó energia-háztartását, ezenkívül gátolja a spóráképződést. Alacsony vízzoldhatósággal rendelkezik (ezáltal a készítménynek kedvező az esőállósága: 2 óra), ugyanakkor a hatóanyag gyorsan lebomlik a talajban, ezzel is csökkentve a környezet terhelését.

A **famoxate**[®] a kalászosok lombvédelme terén a **Charisma**[®] nevű készítményben szerepel egy már jól ismert és a gyakorlatban széles körben elterjedt triazol-típusú hatóanyaggal, a **flusilazol**-al együtt. Ez a készítmény 100 g/l **famoxate**[®] -ot és 106,7 g/l **flusilazol**-t tartalmaz EC formulációban. Ezen fungicid különböző dózisaival folytattunk olyan vizsgálatokat Magyarország több búzatermő régiójában az 1997-2001. évek során, amelyben nemcsak a különféle kalászos-kórokozók elleni hatékonyságot értékeltük, hanem megmértük a termésátlagokat is, amelyet a kezeletlen kontrollhoz illetve a standardként alkalmazott készítmények hatásához viszonyítottunk.

Kedvező tulajdonságai a **Charisma**[®] alkalmazását lehetővé teszik 1-1,5 l/ha dózisban az intenzív növényvédelmi technológiákban és a vetőmagtermesztésben is.

Irodalom

- Brunelli, A.:** 1997. New fungicides and insecticides presented at Brighton. Informatore –Fitopatologico. 1997, 47 (5): 25-28.p.
- Genet, J.L.- Vincent, O.:**1999. Sensitivity to Famoxate R of European *Plasmopara viticola* populations. Proceedings, 51st international symposium on crop protection, Gent, Belgium, 4 May 1999. 64 (3b) 559-564.p.
- Horváth J.- Fischl G.- Kadlicskó S.- Kiss E.- Pintér CS.:** 1995. A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 15-60.p.
- Jernberg K.M.- Lee, P.W.:**1999. Fate of famoxadone in the environment. 9th International Congress of Pesticide Chemistry (IUPAC) London, UK, 2-7 August 1998. Pesticide Science. 55 (5): 587-589.p.
- Jorgan, J.B.- Livingston, R.S.- Bisaha J.J.- Duncan, K.E.- Pember, S.O.- Picollelli, M.A.- Schwartz, R.S.- Sternberg, J.A.- Tang, X.S.:** 1999a. Mode of action of famoxadone. Pesticide Science. 55 (2): 105-118.p.
- Jorgan, J.B.- Livingston, R.S.- Bisaha J.J.- Duncan, K.E.- Pember, S.O.- Picollelli, M.A.- Schwartz, R.S.- Sternberg, J.A.- Tang, X.S.:** 1999b. Oxazolidinones: a new chemical class of fungicides and inhibitors of mitochondrial cytochrome bc1 function. Pesticide Science. 55 (2): 213-215.p.
- Kövics Gy.:** 2001. Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 255 pp.
- Sernberg, J.A.- Geffken, D.- Adams, J.B. Jr.- Postages, R.- Sternberg, C.G.- Campbell,C.L.- Moberg, W.K.:** 2001. Famoxadone: the discovery and optimisation of a new agricultural fungicide. New chemistries for crop protection, London, UK, 19 June, 2000. Pest Management Science 57 (2): 143-152.p.

A NEW ACTIVE INGREDIENT IN THE PROTECTION OF LEAVES OF CEREALS: FAMOXATE®

E. Tóth¹ – I. Molnár¹ – I. Somlyay¹ -
G.J. Kövics² – M. Pakurár²

¹DuPont Hungary Ltd., Budapest, Hungary

²University of Debrecen, Agricultural Center, Debrecen, Hungary

A new active fungicide ingredient, famoxate® got registration in cereals in Hungary in year 2001. This active ingredient was registered before already in grapes and potato. Before registration there were carried out some trials with this new molecule, which is in combination with wellknown active ingredient flusilazole. The product, Charisma® contains 100 g/l famoxate® and 106.7 g/l flusilazole. We found that the efficient use rate of Charisma® is 1-1.5 l/ha under Hungarian conditions. We tested this chemical in extremely wet and also in extremely dry years.

There were observed good efficacy against the following diseases: *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., anamorf: *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium tritici-repentis* Died.); *Pyrenophora teres* Drechs., anamorf: *Drechslera teres* (Sacc.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium teres* Sacc.); *Puccinia recondita* Rob. ex Desmaz. f. sp. *tritici* (Erikss.) C.O. Johnson (syn.: *Puccinia triticina* Erikss.); *Puccinia striiformis* Westend var. *striiformis* (syn.: *Puccinia glumarum* Erikss. & E. Henn); *Puccinia hordei* G. Otth; *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. in Cohn, anamorf: *Septoria tritici* Rob. ex Desmaz.; *Phaeosphaeria nodorum* (E. Müller) Castellani & Germano Hedjaroude, anamorf: *Stagnospora nodorum* Berk. (syn.: *Septoria nodorum* /Berk./ Berk. in Berk. & Broome); *Blumeria graminis* (DC.) Speer (syn.: *Erysiphe graminis* DC.); *Alternaria* spp.

Charisma® has opportunity to use in intensive cereal crop protection technologies and in seed production, too.

® registered trade mark of DuPont